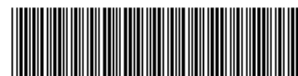
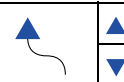
HGST PCIe Flash ドライブ
(FlashMAX)取扱説明書

HITACHI

マニュアルはよく読み、保管してください。

製品を使用する前に、安全上の指示をよく読み、十分理解してください。

このマニュアルは、いつでも参照できるよう、手近なところに保管してください。

重要なお知らせ

- 本書の内容の一部、または全部を無断で転載し、複写することは固くお断わりします。
- 本書の内容について、改良のため予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容については万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤りなど、お気付きのことがありましたら、お買い求め先へご一報くださいますようお願いいたします。
- 本書に準じないで本製品を運用した結果については責任を負いかねますので、あらかじめご了承ください。

規制・対策などについて

❑ 電波障害自主規制について

この装置は、クラス A 情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

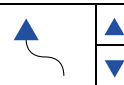
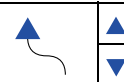
VCCI-A

❑ 輸出規制について

本製品を輸出される場合には、外国為替および外国貿易法ならびに米国の輸出管理関連法規などの規制をご確認のうえ、必要な手続きをお取りください。なお、ご不明の場合は弊社担当営業にお問い合わせください。
なお、この装置に付属する周辺機器やプレインストールされているソフトウェアも同じ扱いになります。

登録商標・商標について

Microsoft、Windows、Windows Server、Hyper-V は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。Linux は、Linus Torvalds の米国およびその他の国における登録商標または商標です。Red Hat は、米国およびその他の国における Red Hat, Inc. の登録商標または商標です。Virident および FlashMAX は、アメリカ合衆国およびその他の国における HGST, Inc. の登録商標または商標です。その他、本マニュアル中の製品名および会社名は、各社の商標または登録商標です。

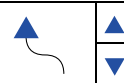
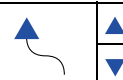
版権について

はじめに

このたびは HGST PCIe Flash ドライブ (FlashMAX) をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。このマニュアルは、使用方法や注意事項など、使用するために必要な事柄について記載しています。

マニュアルの表記

❑ マークについて

マニュアル内で使用しているマークの意味は次のとおりです。

マーク	意味
⚠ 警告	これは、死亡または重大な傷害を引き起こすかもしれない潜在的な危険の存在を示すのに用います。
⚠ 注意	これは、軽度の傷害、あるいは中程度の傷害を引き起こすおそれのある潜在的な危険の存在を示すのに用います。
通知	これは、装置の重大な損傷、または周囲の財物の損傷を引き起こすおそれのある潜在的な危険の存在を示すのに用います。
制限	人身の安全や装置の重大な損害と直接関係しない注意書きを示します。
補足	装置を活用するためのアドバイスを示します。

❑ オペレーティングシステム（OS）の略称について

本マニュアルでは、次の OS 名称を省略して表記します。また、Service Pack については SP と省略して記載します。

- Microsoft(R) Windows Server(R) 2012 R2 Standard 日本語版
  (以下 Windows Server 2012 Standard)
- Microsoft(R) Windows Server(R) 2012 R2 Datacenter 日本語版
  (以下 Windows Server 2012 R2 Datacenter)
- Red Hat Enterprise Linux 6.5(64-bit x86_64)

なお、次のとおり省略した「OS 表記」は、「対象 OS」中のすべてまたは一部を表すときに用います。

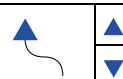
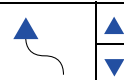
OS 表記	対象 OS
Windows Server 2012 R2	・Windows Server 2012 R2 Standard ・Windows Server 2012 R2 Datacenter
Red Hat Enterprise Linux	・Red Hat Enterprise Linux 6.5

❑ 製品名と形名について

本マニュアルで使用する製品名は、次の形名の製品を表します。

製品名	形名
HGST 1.1TB PCIe MLC Flash ドライブボード (FlashMAX3)	・GV-SCG4VFD1N1[BX] ・GQ-CG71100VD3[EX]
HGST 2.2TB PCIe MLC Flash ドライブボード (FlashMAX3)	・GV-SCG4VFD2N1[BX] ・GQ-CG72200VD3[EX]
HGST 4.8TB PCIe MLC Flash ドライブボード (FlashMAX2)	・GV-SCG4VFD3N1[BX] ・GQ-CG74800VD2[EX]

❑ 画面表記例について

本マニュアルに記載されている画面などの表記はすべて表記例であり、お使いの環境によって一部表記が異なる場合があります。

安全にお使いいただくために

安全に関する注意事項は、下に示す見出しによって表示されます。これは安全警告記号と「警告」、「注意」および「通知」という見出し語を組み合わせたものです。

これは、安全警告記号です。人への危害をひき起こす隠れた危険に注意を喚起するために用いられます。起こりうる傷害または死を回避するためにこのシンボルの後に続く安全に関するメッセージに従ってください。

⚠警告　これは、死亡または重大な傷害をひき起こすおそれのある危険の存在を示すのに用いられます。

⚠注意　これは、軽度の傷害、あるいは中程度の傷害をひき起こすおそれのある危険の存在を示すのに用いられます。

通知　これは、人身傷害とは関係のない損害をひき起こすおそれのある危険の存在を示すのに用いられます。

【表記例 1】感電注意
△の図記号は注意していただきたいことを示し、△の中に「感電注意」などの注意事項の絵が描かれています。

【表記例 2】分解禁止
⃠の図記号は禁止事項を示し、⃠の中に「分解禁止」などの禁止事項の絵が描かれています。
なお、⃠の中に絵がないものは、一般的な禁止事項を示します。

【表記例 3】電源プラグをコンセントから抜け
●の図記号は行っていただきたいことを示し、●の中に「電源プラグをコンセントから抜け」などの強制事項の絵が描かれています。
なお、❗は一般的に行っていただきたい事項を示します。

安全に関する共通的な注意について

次に述べられている安全上の説明をよく読み、十分理解してください。

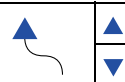
- 操作は、このマニュアル内の指示、手順に従って行ってください。
- 本製品やマニュアルに表示されている注意事項は必ず守ってください。
- 本製品に搭載または接続するオプションなど、ほかの製品に添付されているマニュアルも参照し、記載されている注意事項を必ず守ってください。

これを怠ると、人身上の傷害やシステムを含む財産の損害を引き起こすおそれがあります。

操作や動作は

マニュアルに記載されている以外の操作や動作は行わないでください。
本製品について何か問題がある場合は、電源を切り、電源プラグをコンセントから抜いたあと、お買い求め先にご連絡いただくか保守員をお呼びください。

自分自身でもご注意を

本製品やマニュアルに表示されている注意事項は、十分検討されたものです。それでも、予測を超えた事態が起こることが考えられます。操作にあたっては、指示にしたがうだけでなく、常に自分自身でも注意するようにしてください。

安全にお使いいただくために (続き)

一般的な安全上の注意事項

本製品の取り扱いにあたり次の注意事項を常に守ってください。

異常な熱さ、煙、異常音、異臭

- 万一異常が発生した場合は、電源を切り、装置のすべての電源プラグをコンセントから抜いてください。そのまま使用すると感電、火災の原因になります。また、すぐに電源プラグを抜けるように、コンセントの周りには物を置かないでください。

修理・改造・分解

- 自分で修理や改造・分解をしないでください。感電や火災、やけどの原因になります。

落下などによる衝撃

- 落下させたりぶつけるなど、過大な衝撃を与えないでください。内部に変形や劣化が生じ、そのまま使用すると故障の原因になります。

湿気やほこりの多い場所での使用

- 浴槽、洗面台、台所の流し台、洗濯機など、水を使用する場所の近傍、湿気の多い地下室、水泳プールの近傍やほこりの多い場所では使用しないでください。電気絶縁の低下によって火災や感電の原因になります。

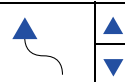
高温の場所での使用

- 高温になる場所に設置したり、断熱材で覆ったりしないでください。発火の原因となります。

温度差のある場所への移動

- 移動する場所間で温度差が大きい場合は、表面や内部に結露することがあります。結露した状態で使用すると火災や感電の原因になります。使用する場所で、数時間そのまま放置してからご使用ください。

梱包用ポリ袋について

- 装置の梱包用エアーキャップなどのポリ袋は、お子様の手の届くところに置かないでください。かぶったりすると窒息するおそれがあります。

安全にお使いいただくために (続き)

アダプタの取り付け・取り外し

- システム装置の内蔵オプションの増設・交換はすべて保守員が行います。
  装置のカバーの取り外しや内蔵オプションの取り付け・取り外しは行わないでください。システム装置は高密度で部品が実装されているため、不慣れな作業を行うことにより、けがや装置の故障の原因になります。
- オプションの増設・交換などの必要がある場合はお買い求め先にご連絡いただくか、保守員をお呼びください。

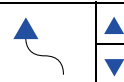
金属など端面への接触

- 装置の移動などで金属やプラスチックなどの端面に触れる場合は、注意して触れてください。または、綿手袋を着用してください。けがをするおそれがあります。

目的以外の使用

- 本来の目的用途以外に使用しないでください。壊れたり倒れたりし、けがや故障の原因になります。

装置の廃棄

- 事業者が廃棄する場合
  装置を廃棄するときには廃棄物管理表 (マニフェスト) の発行が義務づけられています。詳しくは、各都道府県産業廃棄物協会にお問い合わせください。廃棄物管理表は、(社) 全国産業廃棄物協会に用意されています。
- 個人が廃棄する場合
  装置を廃棄するときは、お買い求め先にご相談いただくか、地方自治体の条例または規則に従ってください。

安全にお使いいただくために (続き)

装置の損害を防ぐための注意

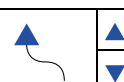
屋外での使用

- 屋外では使用しないでください。故障の原因になります。

電波障害について

- ほかのエレクトロニクス機器に隣接して設置した場合、お互いに悪影響を及ぼすことがあります。特に近くにテレビやラジオなどがある場合、雑音が入ることがあります。その場合は次のようにしてください。
  - テレビやラジオなどからできるだけ離す
  - テレビやラジオなどのアンテナの向きを変える
  - コンセントを別にする

ねずみ対策について

- ねずみなどによるコンピュータシステムの被害として次のようなものがあります。
  - ケーブル類の被覆の破損断線
  - 機器内部の部品の腐食、接触不良、汚損
- これを防ぐため、ねずみ対策を専門業者にご相談いただき、実施してください。

安全にお使いいただくために (続き)

本マニュアル内の警告表示

⚠注意

アダプタの取り付け・取り外し

装置のカバーの取り外しや内蔵オプションの取り付け・取り外しは行わないでください。
システム装置は高密度で部品が実装されているため、不慣れな作業を行うことにより、
けがをしたり装置の故障の原因になります。

関連ページ→本書 P.5

目次

目次

1

本製品の概要

この章では、HGST Flash ドライブ (以下 Flash ドライブ) の概要について説明します。

特徴

本製品は、システム装置の PCI Express (以下 PCIe) スロットに取り付けて使用します。
次の特徴を備えています。

- DRAM に劣らない高性能 SSD (Solid State Drive)
- HDD にも匹敵するストレージ容量 (1.1TB, 2.2TB, 4.8TB)

サポート OS

Flash ドライブは、次の 64 ビット対応の OS で使用可能です。

- Windows Server 2012 R2
- Red Hat Enterprise Linux 6.5

次の Web サイトより最新のサポート OS が確認できます。

http://www.hitachi.co.jp/products/bladesymphony/product/os.html

制限事項

1 Endurance (最大書き換え容量) 仕様

Flash ドライブは、書き換え容量に制限のある製品です。最大書き換え容量と書き換え頻度別の最大書き込み到達年数の目安は次のとおりです。

仕様		HGST 1.1TB PCIe Flash ドライブ	HGST 2.2TB PCIe Flash ドライブ	HGST 4.8TB PCIe Flash ドライブ
最大書き換え容量		4PB	8PB	30PB
書き換え頻度	2TB/day	5.5 年	10.1 年	41 年
	5TB/day	2.2 年	4.4 年	16 年

最大書き換え容量に到達した Flash ドライブは、製品保証期間内であっても有償交換となります。書き換え頻度はお客様ごとのご使用状況により変わりますので、ご使用に合った容量を選定してください。また、ご使用においては定期的に残りの書き換え容量を確認いただき、交換時期 (データ移行) を確認してください。

■ Flash ドライブの Endurance (最大書き換え容量) 監視

最大書き換え容量に到達すると、Flash ドライブは書き換え抑止モード (Read Only モード) に移行します。定期的に残りの書き換え容量を監視し、Read Only モードに移行する前にデータの移行と交換が必要です。

(1) Flash ドライブの Utility コマンド (vgc-monitor) による確認

現在の残りの書き換え容量は、RHEL、Windows でも Flash ドライブの Utility コマンド (vgc-monitor) で確認することができます。vgc-monitor コマンドの出力の "Remaining Life: xx.xx% で最大書き換え容量（xx.xxPB）に対する残りの書き換え容量の割合をパーセントで表示します。(出荷時は 96%-100%)

vgc-monitor コマンドの各 OS 毎の使用方法は以下を参照してください。
vgc-monitor で、vgcx (x) 番号を確認します。

RHEL：vgc-monitor -d /dev/vgcx
Windows ：vgc-monitor -d vgcx

Flash ドライブが搭載されている PCISlot の Bus 番号の若い順に
vgca、vgcb、vgcc･･･ と割り当てされております。

(2) ハードウェア保守エージェントによる自動通知

ハードウェア保守エージェントが導入され、ASSIST に接続された環境の場合、残りの書き換え残容量が 10% に達した時点で保守会社より連絡があります。有償交換をお願い致します。

vgc-monitor -d 出力例

```
[root@spa05 ～ ]# vgc-monitor -d /dev/vgca
vgc-monitor x.x(xxxxx.xx)
Driver Uptime:xx:xx
Card Name        Num Partitions        Card Type              Status
vgca              1                    HIT-MX-LP-XXXX-XX      Good

    Serial Number  : xxxxxxxx
    Card Info      : Part:SJTxxxxx
                     Rev : FlashMAX xxxxx,x8 Gen2
Temperature        : xxC(Safe)
Temp Throttle      : Inactive
Card State Details : Normal
Action Required    : None

   Partition          Usable Capacity    RAID
     vgca0              xxxxxGB          enabled
   Mode                         : maxcapacity
   Total Flash Bytes            : xxxxxxxxxxxxxx (xx.xxTB) (reads)
                                  xxxxxxxxxxxxxx (xx.xxTB) (writes)
   Remaining Life               : xx.xx%
   Partition State              : READY
   Flash Reserves Left          : xx.xx%
```

2 Retention (最大電源 off 時間) 仕様

Flash ドライブは、不揮発性メモリを使用しているため、電源を切った状態で長時間放置すると記録された電荷が放電されデータが消える特性があります。残りの書き込み容量をパラメータとした Retension 期間は次のとおりです。

残りの書き込み容量	90%	67%	50%	0%
Retension(最大電源 off 時間)	5 年	18ヶ月	9ヶ月	3ヶ月

残りの書き込み容量が低下すると、パワーオフ中のデータの保持時間が短くなります。装置を保管する場合でも、3ヶ月に1回は定期的にサーバの電源を入れてください。

3 システムメモリ容量要件

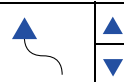
Flash ドライブのドライバは、NAND 型フラッシュを管理するのにシステムメモリ(RAM)を使用します。OSやアプリケーション用とは別にFlash ドライブ1TB容量当たり3GB必要です。

#	HGST 1.1TB PCIe Flash ドライブ	HGST 2.2TB PCIe Flash ドライブ	HGST 4.8TB PCIe Flash ドライブ
必要メモリ容量	3GB 以上	6GB 以上	12GB

4 定期的なバックアップ

Flash ドライブのデータは障害に備えて定期的に補助記憶装置にバックアップを取ってください。Flash ドライブが壊れるとデータがすべて消失する恐れがあります。

5 ブート

Flash ドライブはブートデバイスとしては使用できません。

6 予期せぬシャットダウン

電源断や他の外的要因による予期せぬシャットダウンがあった場合、再起動する際にデータの整合性チェックが強制的に実行されます。整合チェックは完了するまでに数分から 10 分程度かかる場合もあります。（途中経過は OS のスタートアップ中にパーセント表示されます。）本製品へ書き込まれたデータは予期せぬシャットダウンにより損失しませんが、整合性チェックが完了するまではユーザはデータにアクセスできない状態になりますので注意が必要です。(

7 ブラケット

2 種類のサポートブラケットを付け替えることで、スタンダードと Lowprofile のどちらでも搭載可能です。

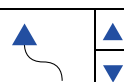
8 Red Hat Enterprise Linux Server のレスキューモード時の制限事項

Red Hat Enterprise Linux Server が提供するレスキューモードを起動すると Flash ドライブを認識することができません。システムメンテナンス時に Flash ドライブを動作させる場合、レスキューモードでシステム復旧を終えた後で、シングルユーザーモードに移行して作業を実施してください。

9 OS 変更

Flash ドライブを搭載した装置の OS を変更する場合は、変更前の OS 上で Flash ドライブのユーティリティでローレベルのフォーマットを行ってから OS の変更を行ってください。（Window から RHEL への変更等）

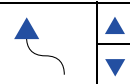
構成品の確認

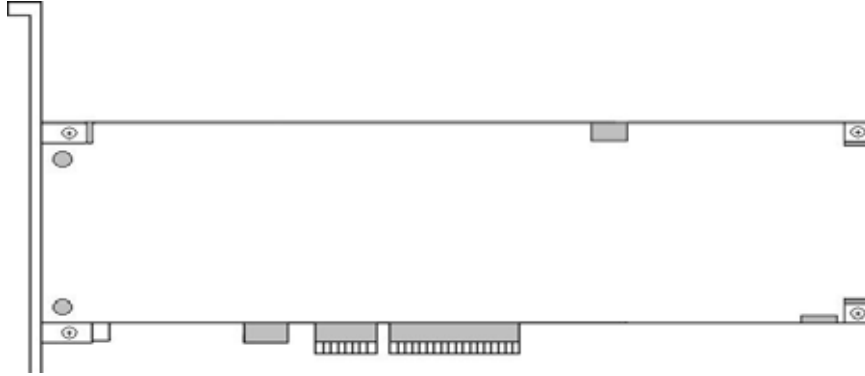
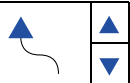
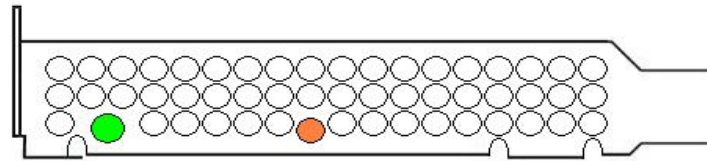
Flash ドライブをお使いになる前に、Flash ドライブに添付されている添付品一覧表をご使用いただき、構成品が揃っていることを確認してください。万一、不足の品がありましたら、お買い上げの担当営業までご連絡ください。

装置への取り付け

この章では、Flash ドライブを取り付ける方法について説明します。

Flash ドライブの増設・減設・交換

> **⚠ 注意**
>
> 装置のカバーの取り外しや内蔵オプションの取り付け・取り外しは行わないでください。
> システム装置は高密度で部品が実装されているため、不慣れな作業を行うことにより、
> けがをしたり装置の故障の原因になります。

Flash ドライブの増設、減設、および交換はすべて保守員が行います。オプションの増設、減設、および交換などの必要がある場合は、お買い求め先にご連絡いただくか、保守員をお呼びください。

外観

■ 前面部

■ フェースプレート部

3

ドライバ＆ユーティリティ

この章では、Flash ドライブのドライバとユーティリティを、Windows Server および Red Hat Enterprise Linux にインストールする方法について説明します。

Flash ドライブ ドライバ & ユーティリティのインストール (Windows2012R2 編)

Flash ドライブの、ドライバ&ユーティリティのインストールについて説明します。

❑ ドライバ&ユーティリティのインストール

制限

古いドライバ&ユーティリティがインストールされている場合は、「ドライバ&ユーティリティのアンインストール」P.16 を行ってください。

補足

Flash ドライブを搭載した状態で「Hitachi Server Navigator」を使用して OS をインストールした場合は、既に Flash ドライブのドライバ&ユーティリティはインストールされておりますので、「フォーマット (FlashMAX III Manager で実行)」P.11 までお進みください。

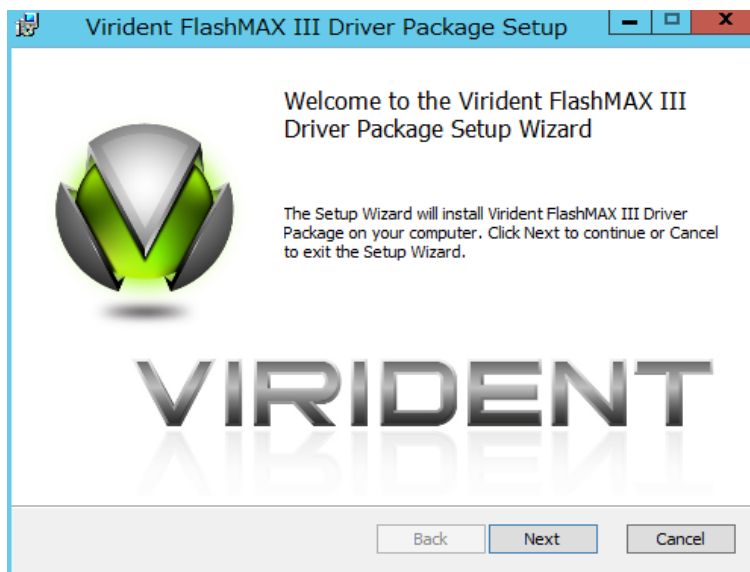
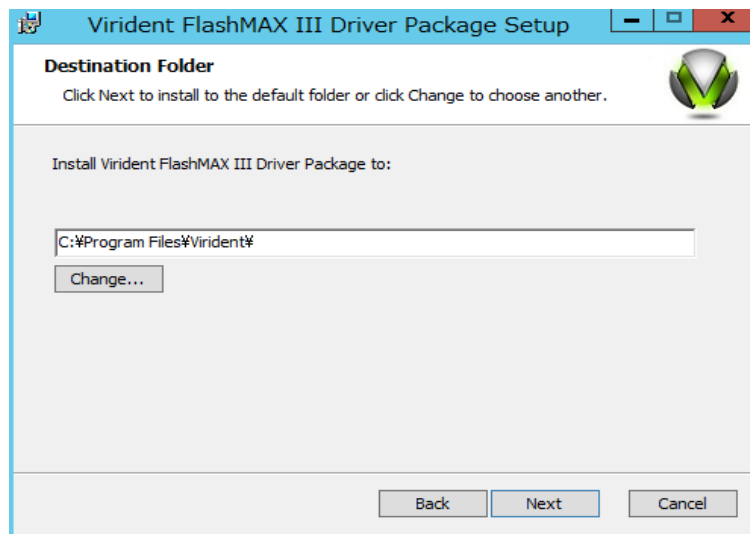
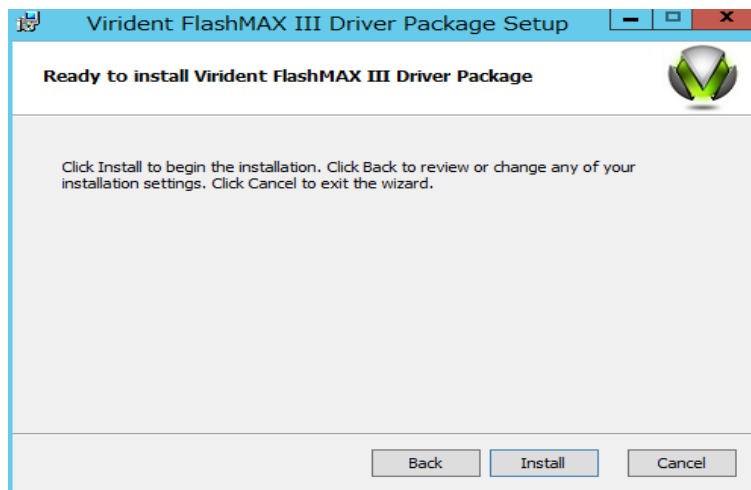
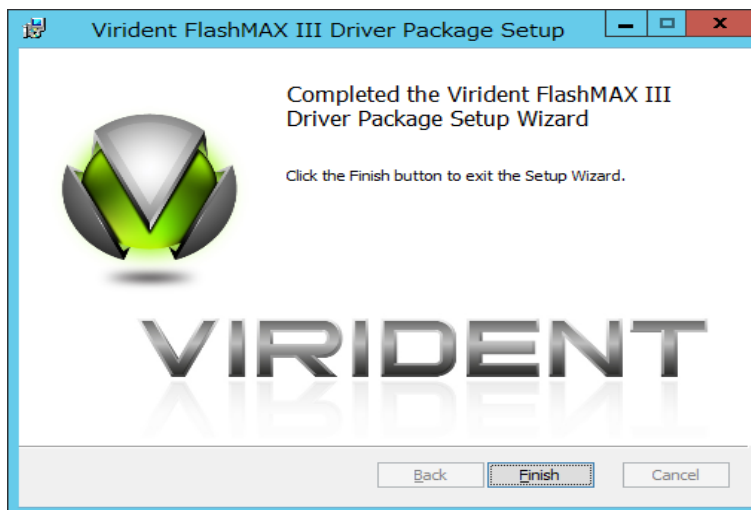
1 ドライバ&ユーティリティパッケージのコピー

(1) DVD もしくは CD ドライブに『HGST PCIe Flash Drive FlashMax2/3 Driver and Utility Install Kit』CD をセットし『Win2012R2』フォルダから下記を任意の場所にコピーします。

Virident_FlashMAX_ III -x.x.x.xxxxx.msi

2 ドライバ&ユーティリティパッケージのインストール

(1) コピーしたカレントディレクトリにて Virident_FlashMAX_ III -x.x.x.xxxxx.msi をダブルクリックします。

(2) Virident FlashMAX III Driver Package Setup が起動するので、「Next」ボタンをクリックします。

(3) Destination Folder と表示されるので、「Next」ボタンをクリックします。

(4) Ready to install Virident FlashMAX Ⅲ Driver Package と表示されるので、「Install」ボタンをクリックします。

(5) Completed the Virident FlashMAX Ⅲ Driver Package Setup Wizerd と表示されるので、「Finish」ボタンをクリックする。

(6) システムを再起動します。

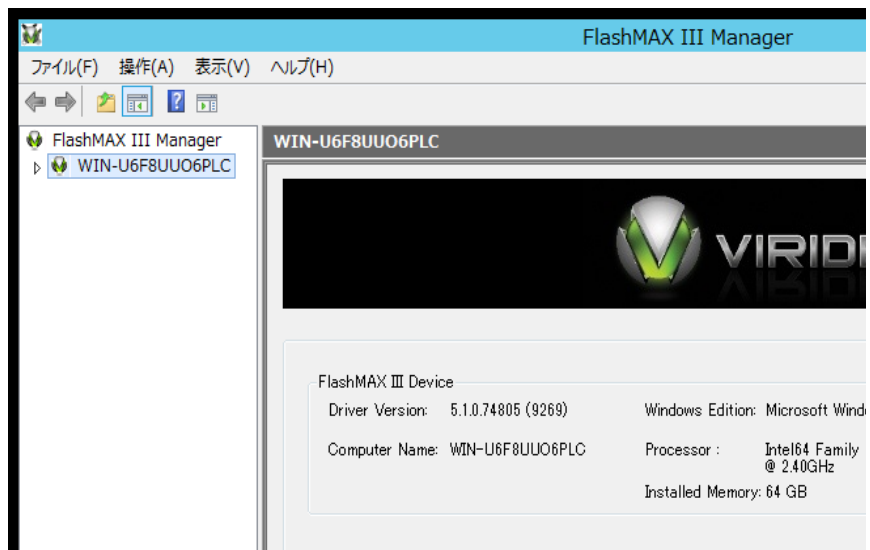
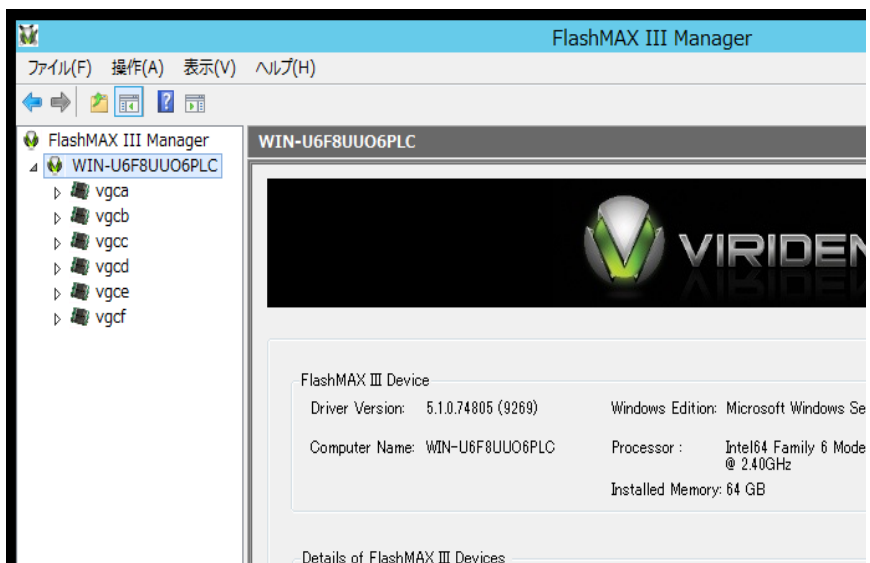
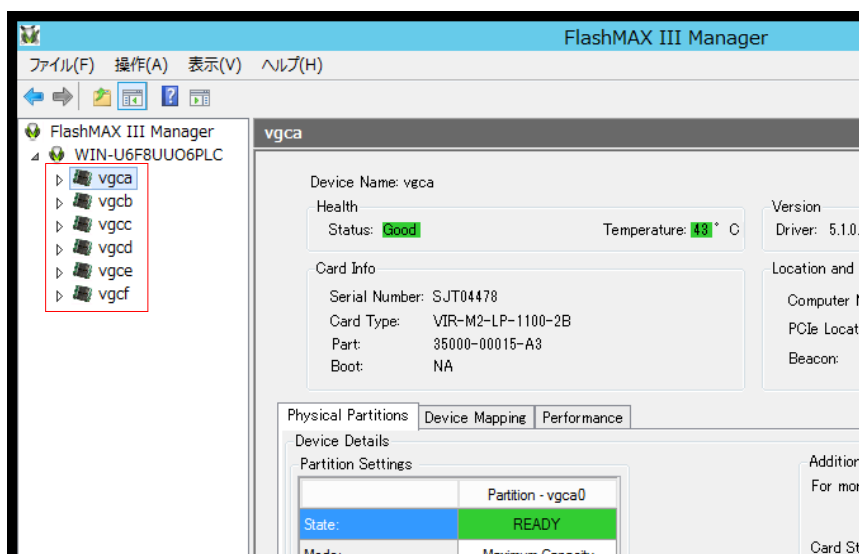
3 フォーマット (FlashMAX Ⅲ Manager で実行)

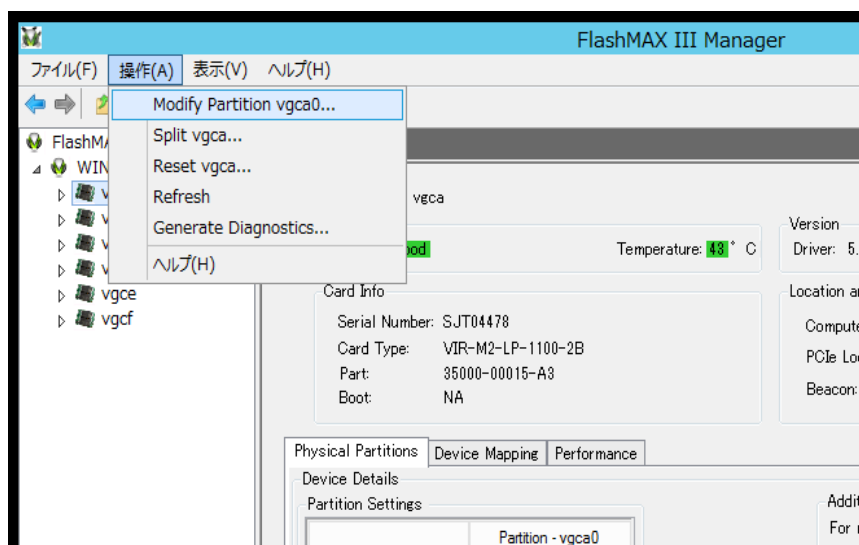
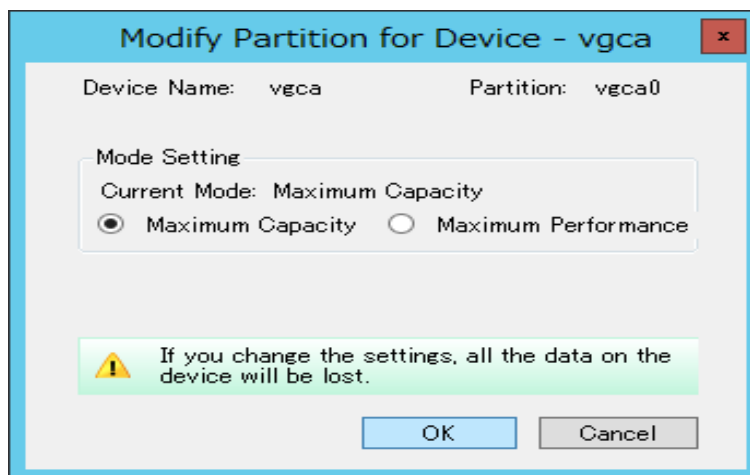
新規に Flash ドライブをご購入した場合やユーザデータをクリアする際には以下の手順で必ずフォーマットを行ってください。以下のフォーマットは、Flash ドライブのローレベルフォーマットであり、OS で実行されるフォーマットとは異なります。

フォーマットには ”Maximum Capacity モード ” と ”Maximum Performance モード ” の 2 種類のモードが用意されております。書き込みが集中するようなアプリケーションを使用する場合には ”Maximum Performance モード ” の設定が有効です。Maximum Performance モードは、ユーザ容量を 15%犠牲にすることで Maximum Capacity モードと比較してランダム書き込み性能が約 2 倍程度向上します。(ただし、読み込み性能とシーケンシャル書き込み性能に、モード間で違いはありません。) 容量にゆとりがある場合には、Maximum Performance モードを推奨します。

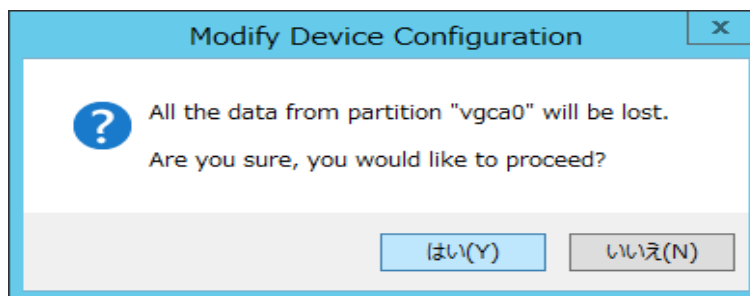
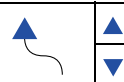
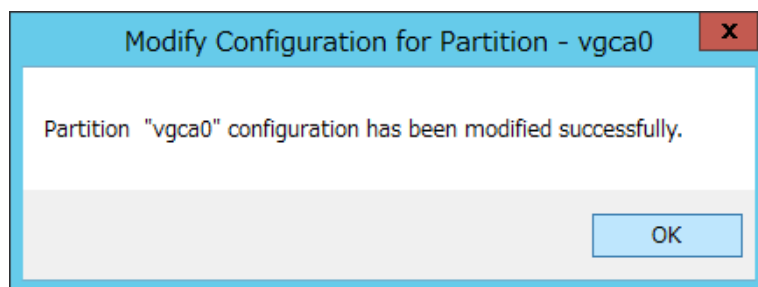
(1) 画面の右下 or 右上にマウスを移動し検索アイコンをクリックします。

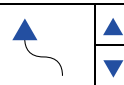
(2) FlashMAX と入力し検索して「FlashMAX Ⅲ Manager」をクリックします。

(3) FlashMAX III Manager が起動するので、左側のコンソールツリーに表示されている「FlashMAX III Manager」をダブルクリックしてコンピュータ名を表示します。

(4) コンピュータ名をダブルクリックして Flash ドライブの各 vgcx を表示します。

(5) フォーマット対象の Flash ドライブの vgcx を選択する。
下記の例では Flash ドライブが 6 枚搭載されていますので vgca、vgcb、･･･ vgcf の計 6 枚分表示されています。

Flash ドライブが搭載されている PCISlot の Bus 番号の若い順に vgca、vgcb、vgcc ･･･ と割り当てされております。

(6) メニューバーの「操作 (A)」-「Modify Partition vgcx0...」をクリックします。

(7) Modify Partition for Device - vgcx が表示されるので、適用するフォーマットのMode Setting を選択し「OK」ボタンをクリックする。

補足

フォーマット実行時に Flash ドライブが「ディスク管理」で
ボリュームが指定されているとフォーマットできません。
ボリュームを削除してから再度フォーマットを実行してください。

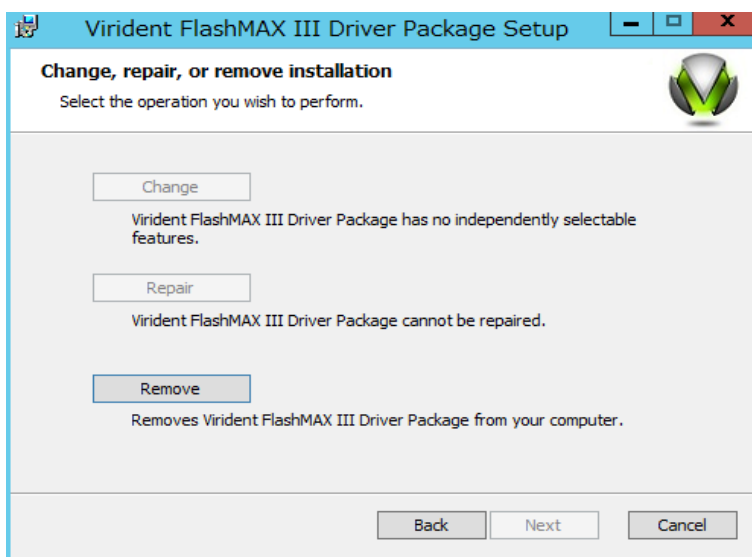
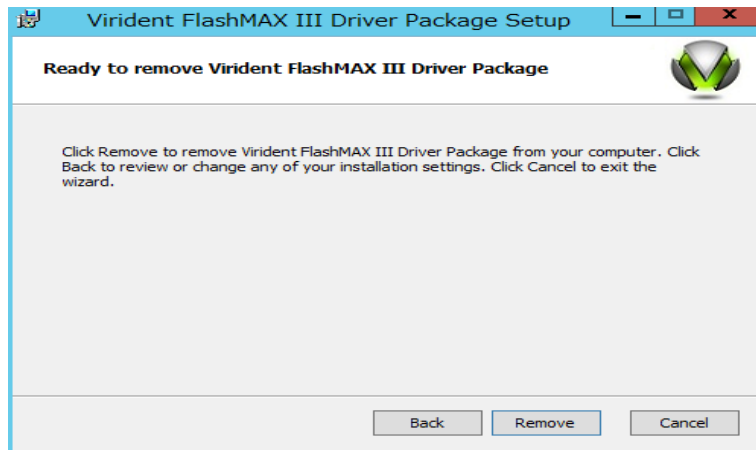
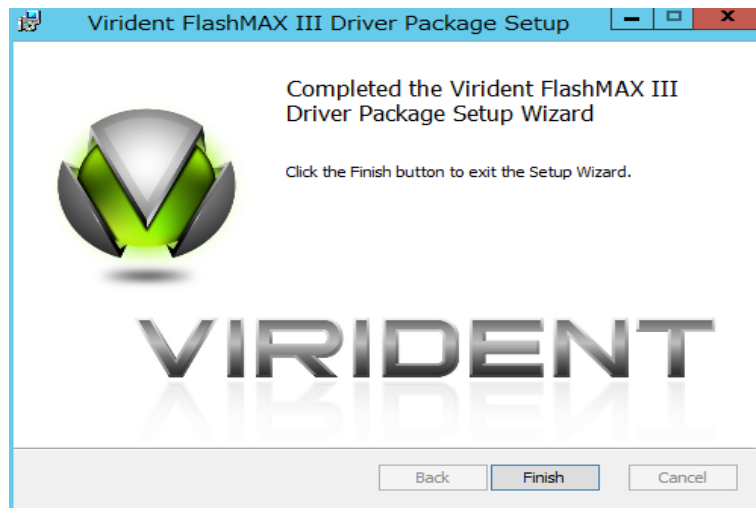
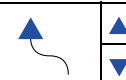
(8) Modify Device Configration が表示されるので、文章中の ”vgcx0” がフォーマット対象デバイスであることを確認して「はい (Y)」ボタンをクリックする。

(9) Modift Configuration for Partition - vgcx0 が表示されるので、「OK」ボタンをクリックします。

(10) (5) に戻って他の Flash ドライブの vgcx もすべてフォーマットしてください。

上記が表示された後も内部でフォーマット処理を行っており、フォーマット処理中は期待する IO 性能が得られません。フォーマットを実行してから約 20 分間は電源を入れた状態を保持してください。(フォーマット途中で電源 OFF しても問題ありませんが、電源 ON 後、再びフォーマットを再開します。)

❑ ドライバ＆ユーティリティのアンインストール

1 画面の右下 or 右上にマウスを移動し検索アイコンをクリックします。

2 FlashMax と入力し検索して「Uninstall FlashMAX Ⅲ」をクリックします。

3 Virident FlashMAX Ⅲ Driver Package Setup が起動するので「Next」ボタンをクリックします。

4 Change, repair, or remove installation と表示されるので、「Remove」ボタンをクリックします。

5 Ready to remove Virident FlashMAX Ⅲ Driver Package と表示されるので「Remove」ボタンをクリックします。

6 Completed the Viridient FlashMAX Ⅲ Driver Package setup Wizard と表示されるので「Finish」ボタンをクリックします。

7 システムを再起動します。

Flash ドライブ ドライバ & ユーティリティのインストール (RHEL6.5 編)

Flash ドライブの、ドライバ&ユーティリティのインストールについて説明します。

❑ ドライバ&ユーティリティのインストール

古いドライバ&ユーティリティがインストールされている場合は、
「ドライバ&ユーティリティのアンインストール」P.23 に
お進みください。

以下、root 権限を持つユーザにて操作を行ってください。

1 ドライバとユーティリティのコピー

DVD もしくは CD ドライブに『HGST Flash Drive FlashMax2/3 Driver and Utility Install Kit』をセットし、「RHEL6.5」ディレクトリから下記をすべて任意の場所にコピーします。

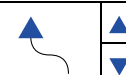
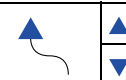
① kmod-vgc-redhat6.1****************.x86_64.rpm
② vgc-utils-redhat6-******************.x86_64.rpm

2 ドライバのインストール

コピーしたディレクトリにて、rpm -ivh ＜ Driver 名 .rpm ＞と入力すると
/lib/modules/2.6.32-xxx.el6.x86_64/weak-updates/vgc-redhat6.1+/
のディレクトリ内にドライバがインストールされます。
入力例 :rpm -ivh kmod-vgc-redhat6.1******************.x86_64.rpm

3 ユーティリティのインストール

(1) コピーしたディレクトリにて、rpm -ivh ＜ Utility 名 .rpm ＞と入力すると
インストールされます。
入力例 :rpm -ivh vgc-utils-redhat6-******************.x86_64.rpm

(2)service vgcd start と入力すると Flash ドライブのサービスが起動します。

4 フォーマット

新規に Flash ドライブをご購入した場合やユーザデータをクリアする際には以下の手順で必ずフォーマットを行ってください。以下のフォーマットは、Flash ドライブのローレベルフォーマットであり、OS で実行されるフォーマットとは異なります。

フォーマットには ”Maximum Capacity モード ” と ”Maximum Performance モード ” の 2 種類のモードが用意されております。書き込みが集中するようなアプリケーションを使用する場合には ”Maximum Performanceモード ” の設定が有効です。Maximum Performance モードは、ユーザ容量を 15%犠牲にすることで Maximum Capacity モードと比較してランダム書き込み性能が約 2 倍程度向上します。(ただし、読み込み性能とシーケンシャル書き込み性能は、モード間で違いはありません。) 容量にゆとりがある場合には、Maximum Performance モードを推奨します。

(1) Flash ドライブのローレベルフォーマットを実行します。

Maximum Capacity モードによるフォーマット入力例 :

vgc-config -d /dev/vgcx -m maxcapacity -n 1
※vgcx (x) 番号は vgc-monitor コマンドで確認します。

Maximum Performance モードによるフォーマット入力例 :

vgc-config -d /dev/vgcx -m maxperformance -n 1
※vgcx (x) 番号は vgc-monitor コマンドで確認します。

補足
Flash ドライブが搭載されている PCISlot の Bus 番号の若い順に
vgca、vgcb、vgcc ･･･ と割り当てされております。

(2) 下記のメッセージが表示されるので、 ”yes ” を入力しエンターキーを押します。
***WARNING:this operation will erase ALL data on drive,type<yes>to continue:

(3) 下記のメッセージが表示されます。
Formatting drive. Please wait...

(4) 上記のメッセージが消えてから約１５分後にフォーマットは終了致します。
15 分以上待ってから次の手順へお進みください。

(5) ファイルシステム作成
mkfs コマンドを使用してファイルシステムを作成します。
入力例 :mkfs -t ext4 -J size=400 /dev/vgcx0
※vgcx0 (x) 番号は vgc-monitor コマンドで確認します。

補足
フォーマット実施時に Flash ドライブが、マウントされていると
フォーマットできません。

制限
フォーマット中は期待する IO 性能を得ることができません。
フォーマットを実行してから約 15 分間は電源を入れた状態を保持してください。
(フォーマット途中で電源 OFF しても問題ありませんが、電源 ON 後、
再びフォーマットを再開します。)

❑ Flash ドライブ 自動マウント設定

次の手順に従って Flash ドライブ の自動マウント設定を行ってください。

【OS の SoftRAID 機能を使用しない場合の設定手順】

1 fstab ファイルの修正

「/etc/fstab」のエントリを追加修正する。
マウントオプションに "noauto" を加え、dump と fsck を 0 にしてください。

入力例 :/dev/vgcx0 /mnt/flash_drive0 ext4 defaults,noauto 0 0
(デバイス) (マウント先 (任意))(ファイルシステム)
※noauto 前の ” , ” は ” . ” (ドット) ではなく ” , ” (カンマ) です。
※vgcx0 (x) 番号は vgc-monitor コマンドで確認します。
（すべての Flash ドライブの vgcx0 を追加する必要があります。）
※fstab ファイルを修正する前に Flash ドライブにファイルシステムが作成されていて手動でマウント出来る状態である必要があります。

2 vgcd.conf ファイルの編集

「/etc/sysconfig/vgcd.conf」を編集しマウントポイント名を指定します。
「MOUNT_POINTS=""」に「 /etc/fstab 」内で定義されたマウントポイントを指定することで自動マウントが可能となります。

補足

(1)「/etc/fstab」内で以下のように定義した場合
/dev/vgcx0 /mnt/flash_drive0 ext4 defaults,noauto 0 0
MOUNT_POINTS="/mnt/flash_drive0"

(2) 複数枚をマウントする場合は、マウスポイントの間にスペースを入れます。
下記の 2 枚を記載する場合
mount /dev/vgca0 /mnt/flash_drive0
mount /dev/vgcb0 /mnt/flash_drive1
MOUNT_POINTS="mnt/flash_drive0 /mnt/flash_drive1"

【OS の SoftRAID 機能を使用する場合の設定手順】

補足

事前に「RHEL6.5 の場合」P.32 で RAID 構築する必要があります。

1 fstab ファイルの修正

「/etc/fstab」のエントリを追加修正する。
マウントオプションに "noauto" を加え、dump と fsck を 0 にしてください。

入力例 :/dev/md0 /mnt/flash_drive0 ext4 defaults,noauto 0 0
(デバイス) (マウント先 (任意))(ファイルシステム)
※noauto 前の ” , ” は ” . ” (ドット) ではなく ” , ” (カンマ) です。
※fstab ファイルを修正する前に Flash ドライブにファイルシステムが作成されていて手動でマウント出来る状態である必要があります。

2 vgcd.conf ファイルの編集

(1)「/etc/sysconfig/vgcd.conf」を編集しマウントポイント名を指定します。
「MOUNT_POINTS=""」に「/etc/fstab」内で定義されたマウントポイントを指定します。

(2)「/etc/sysconfig/vgcd.conf」を編集し「RESCAN_MD=1」を「RESCAN_MD=0]に変更します。

(1)「/etc/fstab」内で以下のように定義した場合
/dev/md0 /mnt/flash_drive0 ext4 defaults,noauto 0 0
MOUNT_POINTS="/mnt/flash_drive0"

(2) 複数枚をマウントする場合は、マウスポイントの間にスペースを入れます。
下記の 2 枚を記載する場合
mount /dev/md0 /mnt/flash_drive0
mount /dev/md1 /mnt/flash_drive1
MOUNT_POINTS="/mnt/flash_drive0 /mnt/flash_drive1"

❑ RAID 構築時の自動ロード設定手順

OS の SoftRAID 機能を使用して RAID 構成とした場合は、次の自動ロード設定を行ってください。

事前に「RHEL6.5 の場合」P.32 で RAID 構築する必要があります。

1 mdadm.conf ファイルの新規作成

次のコマンドを実行すると「/etc/mdadm.conf」ファイルが作成されます。

```
echo DEVICE partitions > /etc/mdadm.conf
echo DEVICE /dev/vgc*0* >>/etc/mdadm.conf
mdadm --detail --scan >> /etc/mdadm.conf
```

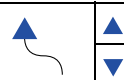
❑ ドライバ&ユーティリティのアンインストール

1 ユーティリティのアンインストール

(1) すべての Flash ドライブを unmount します。

(2) OS の SWRAID 設定を実施している場合は、SWRAID サービスを停止してください。
入力例 :mdadm --misc --stop /dev/mdx
mdx は RAID 構築番号 (x=0,1,2 など)

(3) Flash ドライブのサービスを停止してください。
入力例 :service vgcd stop

(4) rpm -qa | grep vgc-utils で古いユーティリティを確認します。

(5) rpm -e ＜ Utility 名＞で (4) で表示されたユーティリティを
アンインストールします。
入力例 :rpm -e vgc-utils-redhat6-******************.x86_64

(6) rpm -qa | grep vgc-utils で古いユーティリティが表示されないことを
確認してください。

2 ドライバのアンインストール

(1) rpm -qa | grep kmod-vgc で古いドライバを確認します。

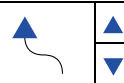
(2) rpm -e ＜ Driver 名＞でアンインストールします。
入力例 :rpm -e kmod-vgc-redhat6.1****************.x86_64

(3) rpm -qa l grep kmod-vgc で古いドライバが表示されないことを確認してください。

制限

上記の (3) で古いドライバがアンインストールされずに表示されていると
新しいドライバをインストールすることはできません。

3 システムの再起動

システム再起動後に「ドライバ&ユーティリティのインストール」P.20 で
新しいドライバ&ユーティリティのインストールを行ってください。

RAID 構成

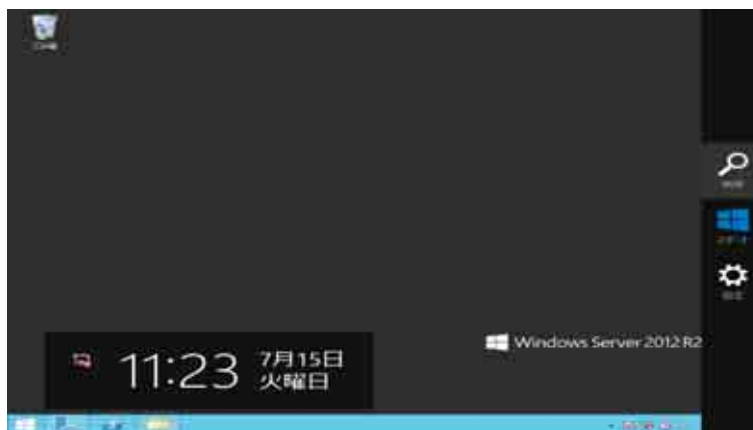
OS の SoftRAID 機能において、RAID 構築手順と故障時の交換手順を説明します。

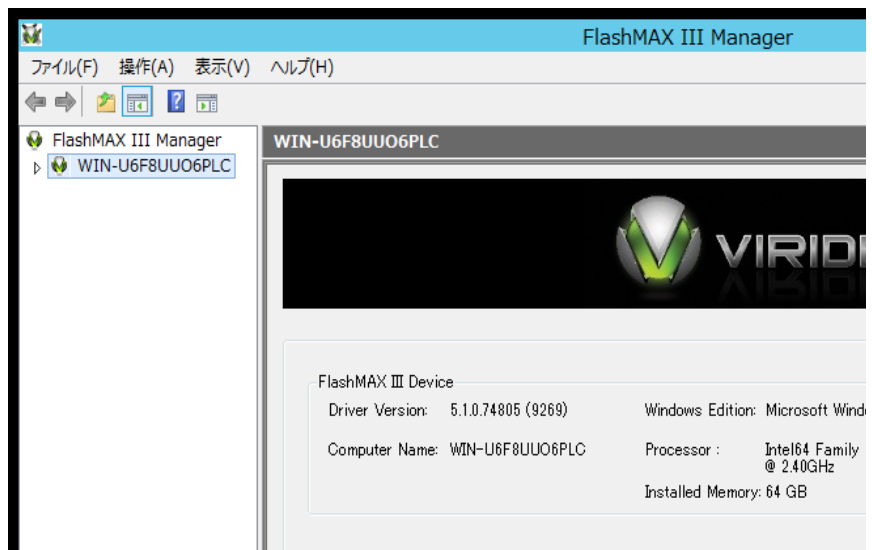
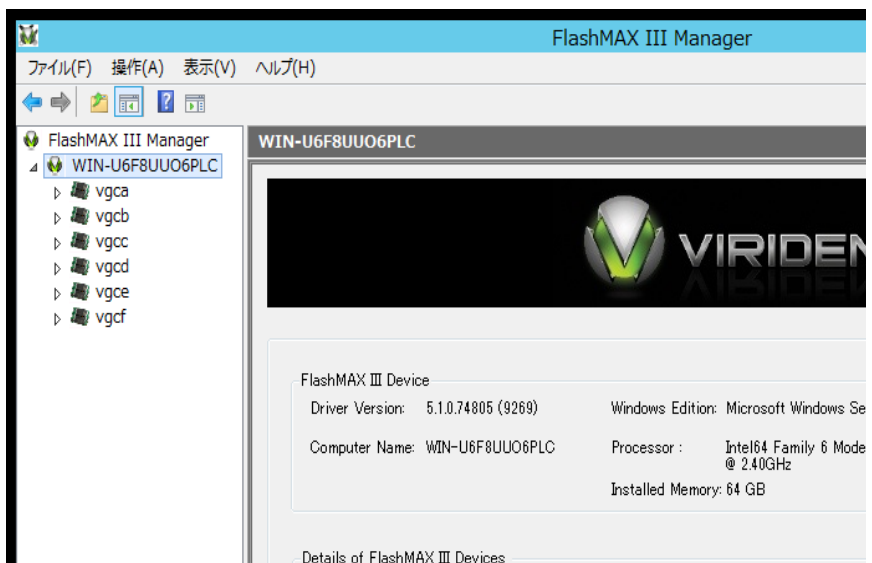
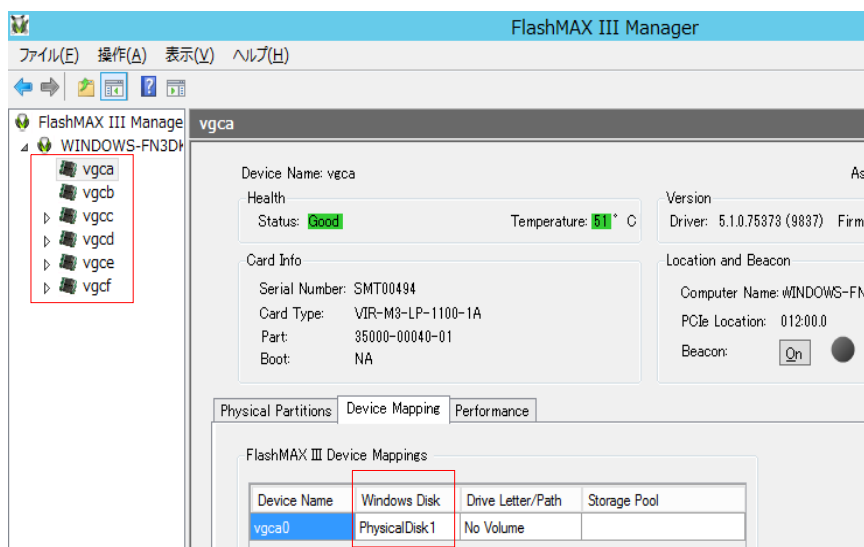
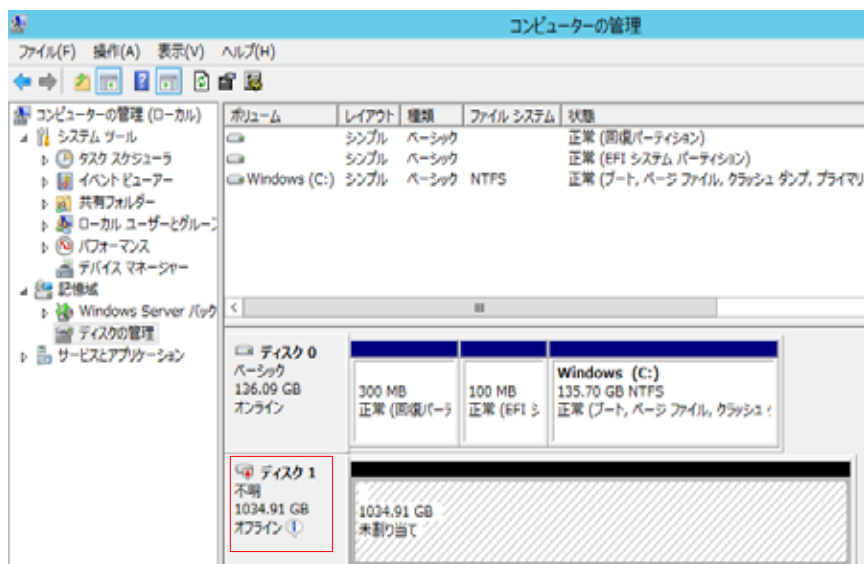
SoftRAID 機能は、RAID0 (ストライピング) をサポートします。
RAID1(ミラー) と RAID5 は未サポートです。

❑ Windows Server 2012R2 の場合

【RAID0 (ストライピング) 構築手順】

1 ストライプボリュームに割り当てる Flash ドライブの vgcx を確認する。

(1) 画面の右下 or 右上にマウスを移動し検索アイコンをクリックします。

(2) FlashMAX と入力し検索して「FlashMAX Ⅲ Manager」をクリックします。

(3) FlashMAX Ⅲ Manager が起動するので、左側のコンソールツリーに表示されている「FlashMAX Ⅲ Manager」をダブルクリックしてコンピュータ名を表示します。

(4) コンピュータ名をダブルクリックして Flash ドライブの各 vgcx を表示します。

(5) Flash ドライブの vgcx を選択し、画面右側の Window 内にある Device Mapping タブをクリックして FlashMAX Ⅲ Devive Mappings 内の Windows Disk 欄に表示されている PhysicalDiskx を確認してください。

(6) 上記の PhysicalDiskx が、下記の「コンピュータの管理」－「記憶域」－「ディスク管理」で表示されるディスク x に該当します。

(7) ストライプボリュームに割り当てる各 Flash ドライブの vgcx と PhsicalDiskx の組み合わせを確認してください。

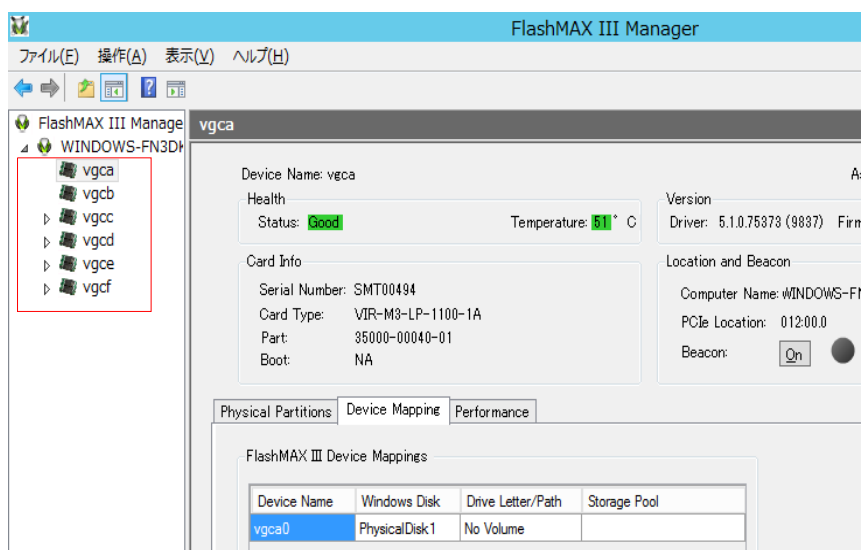
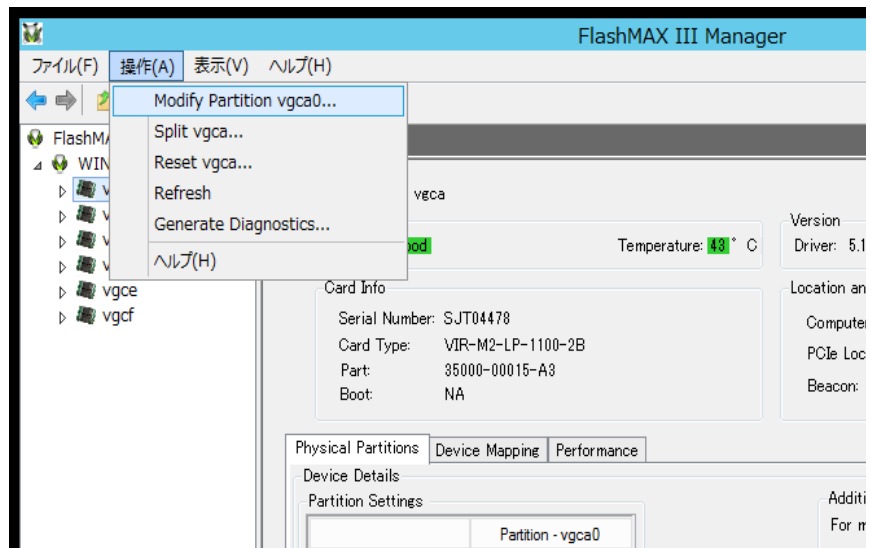
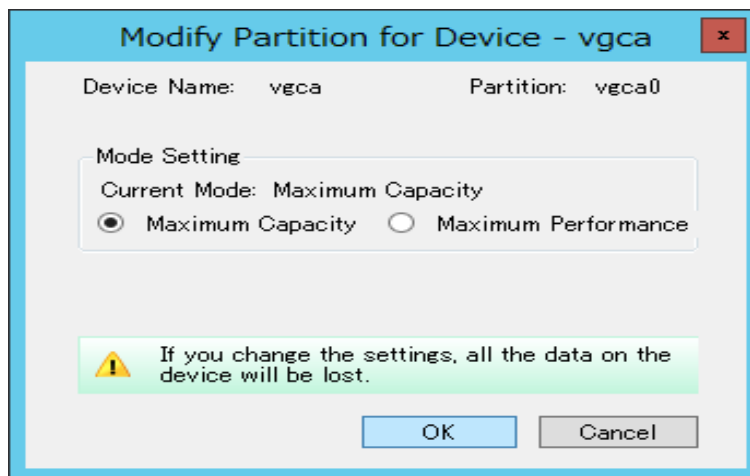
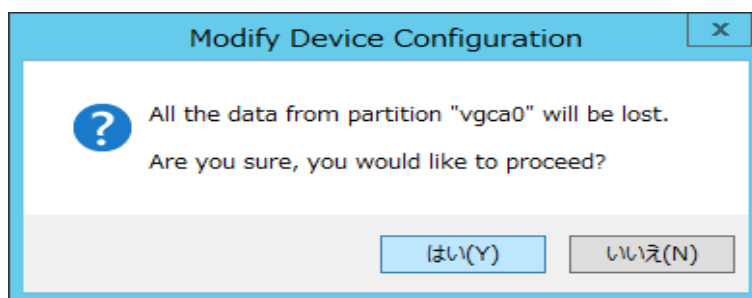
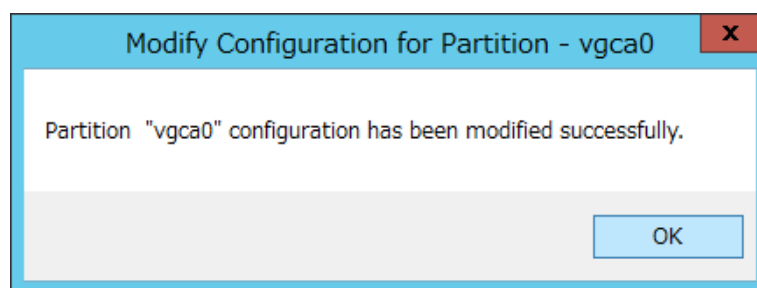
2 フォーマット (FlashMAX Ⅲ Manager で実行)

ストライプボリュームを割り当てるFlash ドライブに対して以下の手順でフォーマットを行います。以下のフォーマットは、Flash ドライブのローレベルフォーマットであり、OS で実行されるフォーマットとは異なります。

フォーマットには ”Maximum Capacity モード ” と ”Maximum Performance モード ” の 2 種類のモードが用意されております。書き込みが集中するようなアプリケーションを使用する場合には ”Maximum Performanceモード ” の設定が有効です。Maximum Performance モードは、ユーザ容量を 15%犠牲にすることで Maximum Capacity モードと比較してランダム書き込み性能が約 2 倍程度向上します。(ただし、読み込み性能とシーケンシャル書き込み性能に、モード間で違いはありません。) 容量にゆとりがある場合には、Maximum Performance モードを推奨します。

補足

ストライプボリュームを割り当てる対象の Flash ドライブで、Maximun Capacity モードと Maximum Performance モードを混在させないでください。モード間で性能が異なるためストライプボリュームとしての性能は性能が遅い Maximum Capacity モードによる性能となります。

(1) フォーマット対象の Flash ドライブの vgcx を選択する。

(2) メニューバーの「操作 (A)」-「Modify Partition vgcx0...」をクリックします。

(3) Modify Partition for Device - vgcx が表示されるので、適用するフォーマットの
Mode Setting を選択し「OK」ボタンをクリックする。

(4) Modify Device Configration が表示されるので、文章中の ” vgcx0 ” がフォーマット対象デバイスであることを確認して「はい (Y)」ボタンをクリックする。

(5) Modift Configuration for Partition - vgcx0 が表示されるので、「OK」ボタンをクリックします。

(6) (1) に戻って他の Flash ドライブの vgcx もすべてフォーマットしてください。

制限

上記が表示された後も内部でフォーマット処理を行っており、フォーマット処理中は期待する IO 性能が得られません。フォーマットを実行してから約 20 分間は電源を入れた状態を保持してください。(フォーマット途中で電源 OFF しても問題ありませんが、電源 ON 後、再びフォーマットを再開します。)

3 「スタート」-「管理ツール」-「コンピュータの管理」-「記憶域」-「ディスクの管理」より対象ディスクを選択し、右クリックで「新しいストライプボリューム」を選択します。

4 「新しいストライプボリューム　ウィザード」の開始より「次へ」ボタンをクリックします。

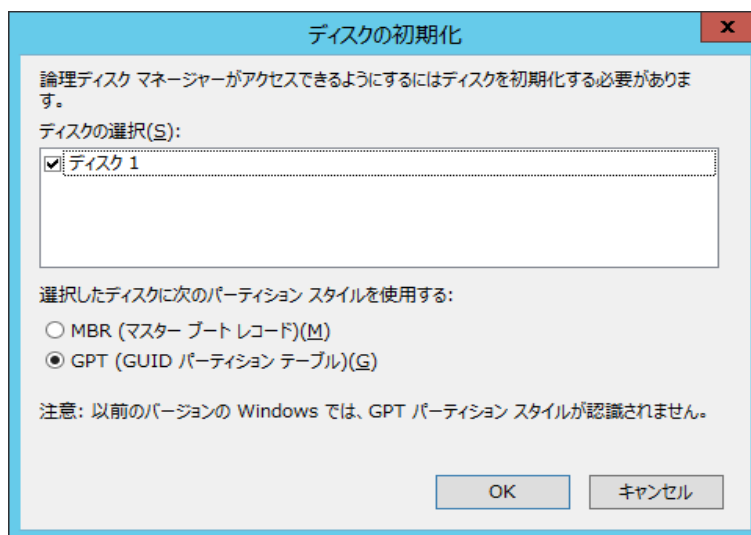
5 「ディスクの選択」より利用可能なディスクで使用したいディスクを選択し、「追加」ボタンをクリックします。使用したいディスクを選択し終えたら任意でディスク領域（MB）を選択し、「次へ」ボタンをクリックします。

6 「ドライブ文字またはパスの割り当て」より任意のドライブ名を選択し、「次へ」ボタンをクリックします。

7 「ボリュームのフォーマット」より任意の設定を選択し、「次へ」ボタンをクリックします。

8 「新しいストライプボリューム ウィザード」の完了より「完了」ボタンをクリックします。

9 「ディスクのタイプをベーシックからダイナミックへ変更する旨のメッセージが表示されるので、「はい」ボタンをクリックします。

「ディスクの管理」を選択後に、「ディスクの初期化」画面が表示される場合があります。MBR(マスター ブート レコード) または、GPT (GUID パーテーション テーブル) を選択して、「OK」をクリックします。2TB 以上の領域を作成する場合は、GPT を選択する必要があります。2.2TB や 4.8TB の 2TB 以上の Flash ドライブを使用する場合は GPT を選択してください。

【RAID0 (ストライピング) 1 枚故障時の交換手順】

1 システムの電源を OFF を行います。

2 故障した Flash ドライブを交換します。

3 システムの電源を ON を行います。

4 「スタート」-「管理ツール」-「コンピュータの管理」-「記憶域」-「ディスクの管理」より故障ディスク (不足) の右側にある失敗と記載されたエリアを選択し、右クリックで「ボリュームの削除」を選択します。

5 「ストライプボリュームの削除」より、「はい」ボタンをクリックします。

6 システム再起動します。

7 RAID を再構築する。
「Windows Server 2012R2 の場合」P.25 に従い 再度 RAID を構築してください。

❑ RHEL6.5 の場合

【RAID0 (ストライピング) 構築手順】

1 Flash ドライブのローレベルフォーマットを実行します。
RAID 構築するすべての Flash ドライブの vgcx に対して実施してください。

Maximum Capacity モードによるフォーマット入力例 :
vgc-config -d /dev/vgcx -m maxcapacity -n 1
※vgcx (x) 番号は vgc-monitor コマンドで確認します。

Maximum Performance モードによるフォーマット入力例 :
vgc-config -d /dev/vgcx -m maxperformance -n 1
※vgcx (x) 番号は vgc-monitor コマンドで確認します。

補足

フォーマット実施時に Flash ドライブがマウントされていると
フォーマットできません。

2 Flash ドライブ で RAID 構築を行います。
＜ Flash ドライブ x 枚搭載時＞
mdadm --create /dev/md0 --chunk=256 --level=x --raid-devices=x /dev/vgca0 /dev/vgcb0/・・/dev/vgcx0
※ 上記、紙面の都合上改行しているが実際は 1 行で入力してください。
※raid-devices=x：x は Flash ドライブ枚数です。
※level=x は RAID レベルを示します。(x=0 RAID0 (ストライピング)

3 ファイルシステムの作成
mkfs コマンドを使用してファイルシステムを作成します。
入力例 :mkfs -t ext4 -J size=400 /dev/mdx
※mdx は RAID 構築番号です。(x=0,1,2 など)

【RAID0 (ストライピング) 1 枚故障時の交換手順】

1 システム電源 OFF を行います。

2 故障した Flash ドライブの交換を行います。

3 システム電源 ON を行います。

4 RAID のサービス停止を行います。
mdadm --misc --stop /dev/mdx
※mdx は RAID 構築番号です。(x=0,1,2 など)

5 スーパーブロック情報を消去します。
mdadm --misc --zero-superblock /dev/vgcx0
※vgcx0 (x) 番号は vgc-monitor コマンドで確認します。

6 システム再起動を行います。

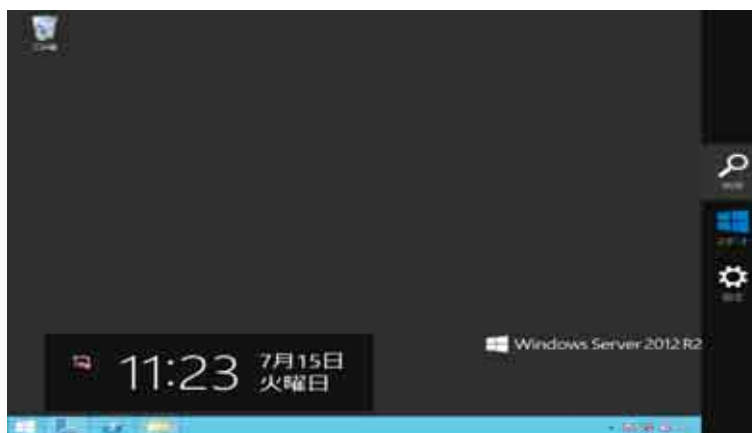
7 RAID の再構築を行います。
「RHEL6.5 の場合」P.32 に従い 再度 RAID を構築し、
「RAID 構築時の自動ロード設定手順」P.23 を実施してください

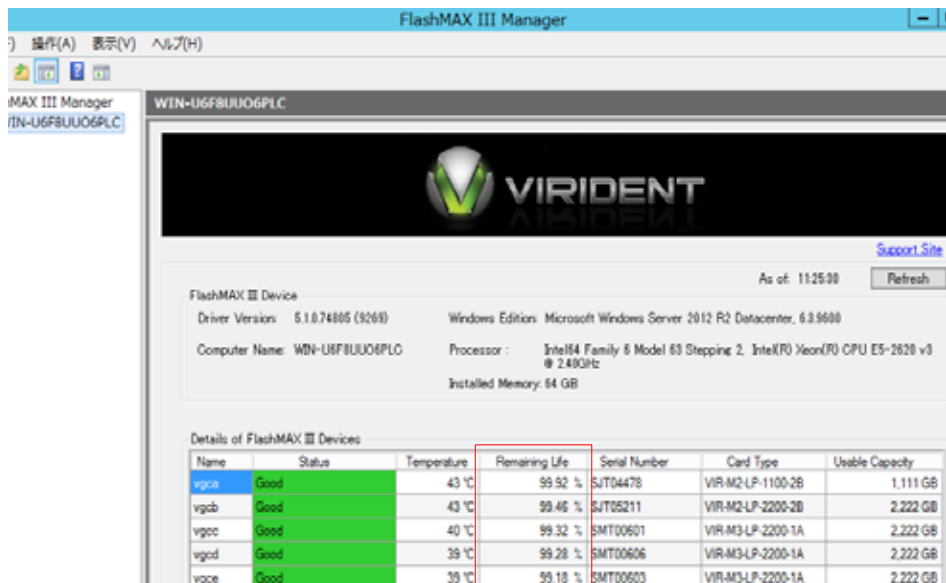
3 ドライバ&ユーティリティ

Flash ドライブ ユーティリティ (Windows2012R2 編)

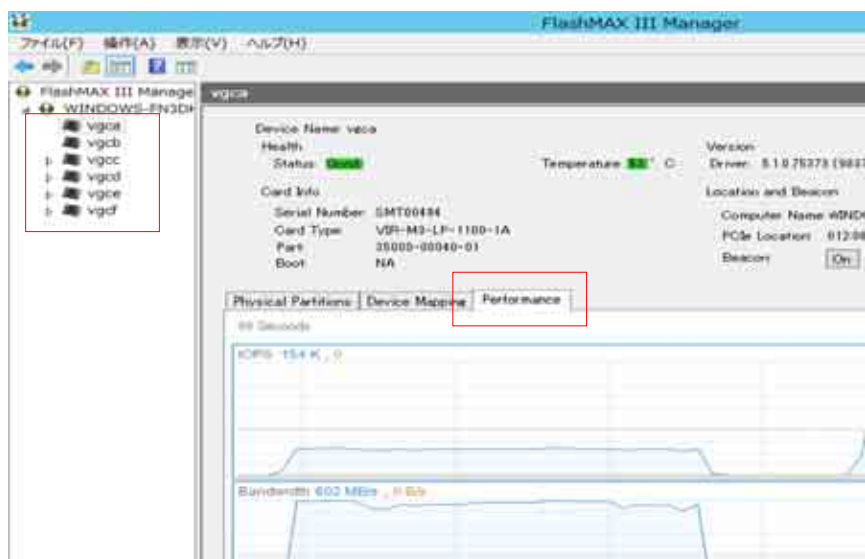
Flash ドライブの、ユーティリティ「FlashMAX III Manager」について説明します。

❑ FlashMAX Manager の起動

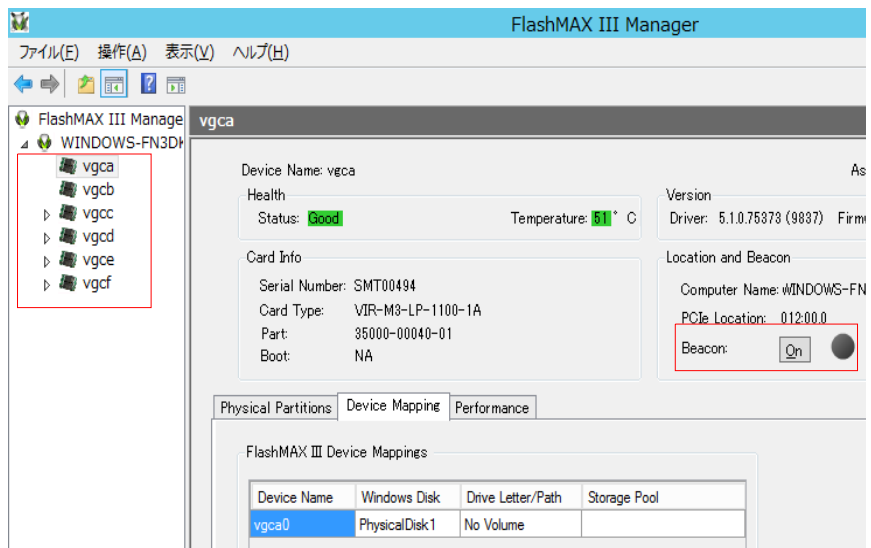
(1) 画面の右下 or 右上にマウスを移動し検索アイコンをクリックします。

(2) FlashMAX と入力し検索して「FlashMAX III Manager」をクリックします。

(3) FlashMAX Ⅲ Manager が起動するので、左側のコンソールツリーに表示されている「FlashMAX Ⅲ Manager」をダブルクリックしてコンピュータ名を表示します。
右の Windows 内で搭載している Flash ドライブの vgcx 毎の情報を確認することができます。尚、残りの書き換え容量は Remaining Life で確認することができます。

❑ Performance

Flash ドライブの vgcx 毎の Performance (IOPS、Bandwidth) を確認することができます。

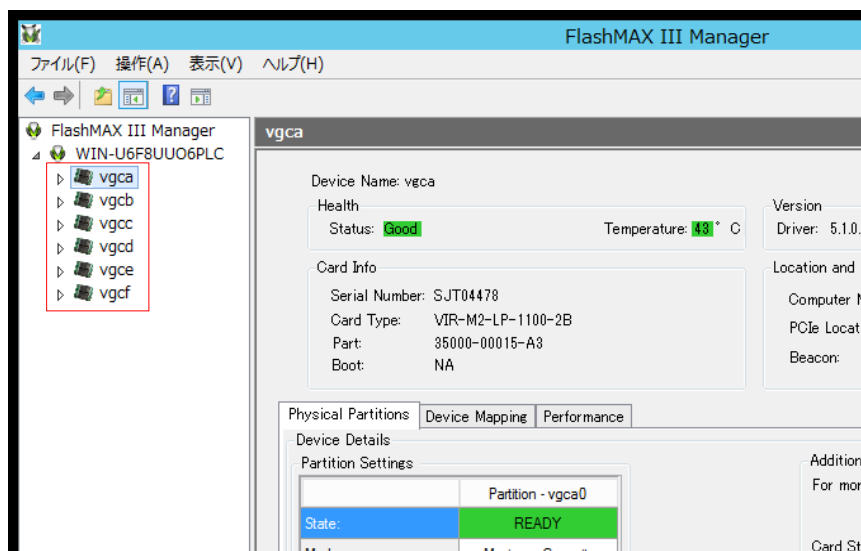
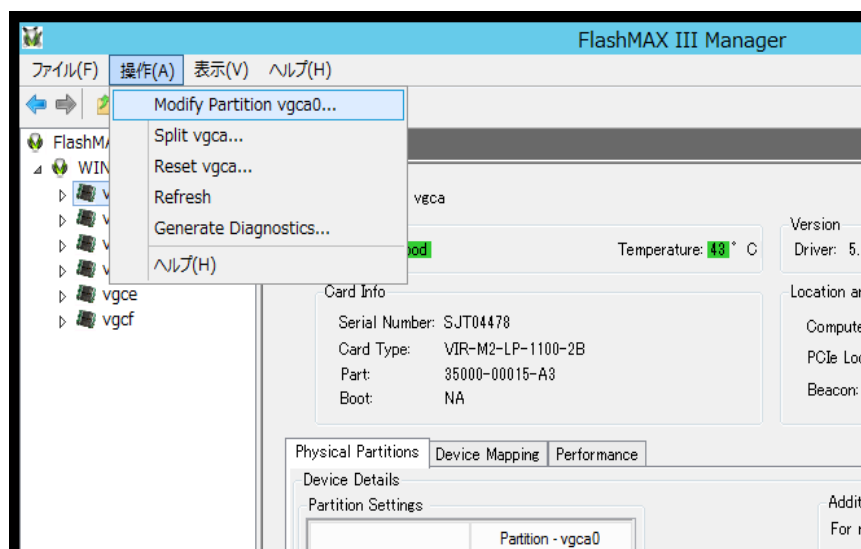
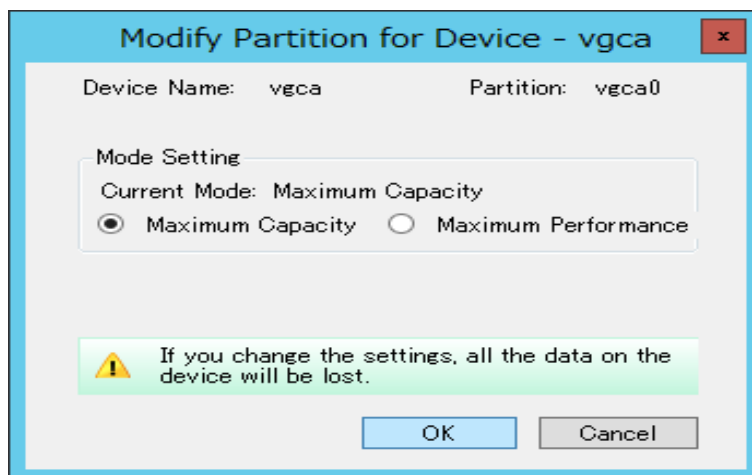
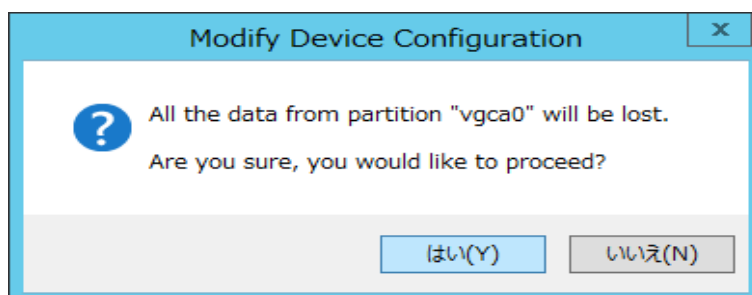
FlashMAX Ⅲ Manager を起動し、Flash ドライブの vgcx を選択し、右の Window 内の Performance をクリックすると対象の Flash ドライブの現在の Performance を確認することができます。

❑ Beacon

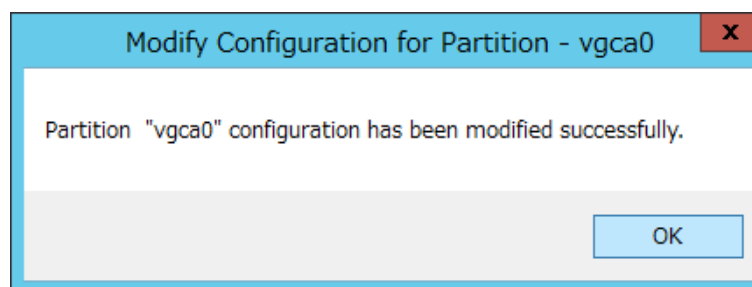
1 台のサーバに複数枚の Flash ドライブを搭載時において OS から確認される vgcx、ディスク x(PhysicalDiskx) と本装置を紐付ける事を容易にする為に、PCI ブラケット部の LED を全点灯させる事によりカードの特定が可能です。

FlashMAX Ⅲ Manager を起動し、Flash ドライブの vgcx を選択し、右の Window 内の Location and Beacon の Beacon にある「ON」をクリックすると該当の Flash ドライブの LED が全点灯します。LED 点灯を停止する場合は「OFF」をクリックします。

❑ Modify Partition vgcx

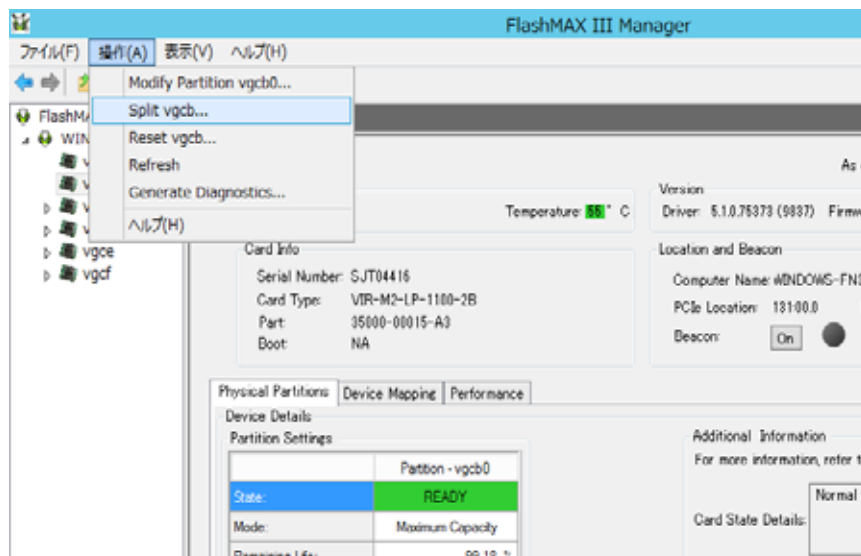
新規に Flash ドライブをご購入した場合やユーザデータをクリアする際のフォーマットができます。このフォーマットは、Flash ドライブのローレベルフォーマットであり、OS で実行されるフォーマットとは異なります。

フォーマットには ”Maximum Capacity モード ” と ”Maximum Performance モード ” の 2 種類のモードが用意されております。書き込みが集中するようなアプリケーションを使用する場合には ”Maximum Performance モード ” の設定が有効です。Maximum Performance モードは、ユーザ容量を 15%犠牲にすることで Maximum Capacity モードと比較してランダム書き込み性能が約 2 倍程度向上します。(ただし、読み込み性能とシーケンシャル書き込み性能に、モード間で違いはありません。）容量にゆとりがある場合には、Maximum Performance モードを推奨します。

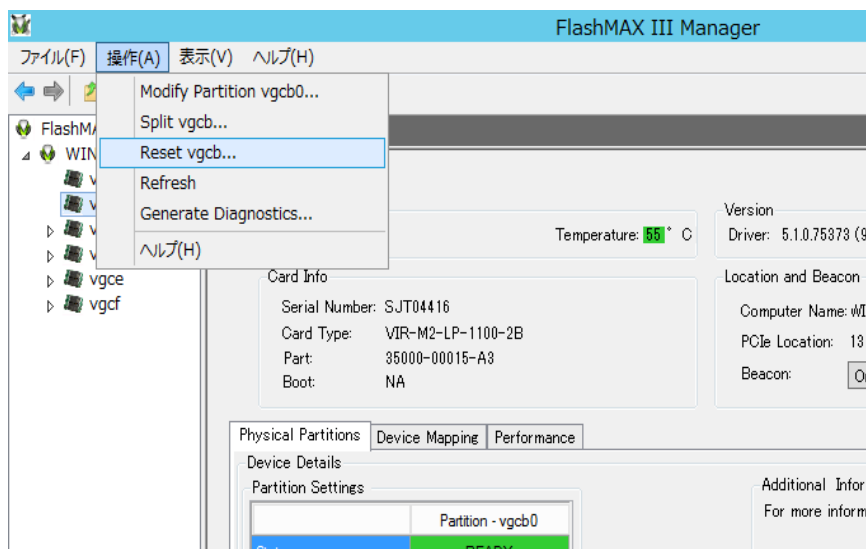
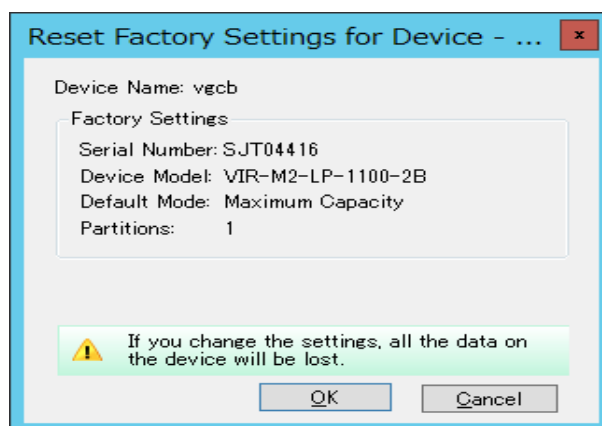
(1) フォーマット対象の Flash ドライブの vgcx を選択する。
下記の例では Flash ドライブが 6 枚搭載されていますので vgca、vgcb、･･･ vgcf の計 6 枚分が表示されています。

(2) メニューバーの「操作 (A)」-「Modify Partition vgcx0...」をクリックします。

(3) Modify Partition for Device - vgcx が表示されるので、適用するフォーマットの Mode Setting を選択し「OK」ボタンをクリックする。

(4) Modify Device Configration が表示されるので、文章中の ” vgcx0 ” がフォーマット対象デバイスであることを確認して「はい (Y)」ボタンをクリックする。

(5) Modift Configuration for Partition - vgcx0 が表示されるので、「OK」ボタンをクリックします。

制限

上記が表示された後も内部でフォーマット処理を行っており、フォーマット処理中は期待する IO 性能が得られません。フォーマットを実行してから約 20 分間は電源を入れた状態を保持してください。（フォーマット途中で電源 OFF しても問題ありませんが、電源 ON 後、再びフォーマットを再開します。）

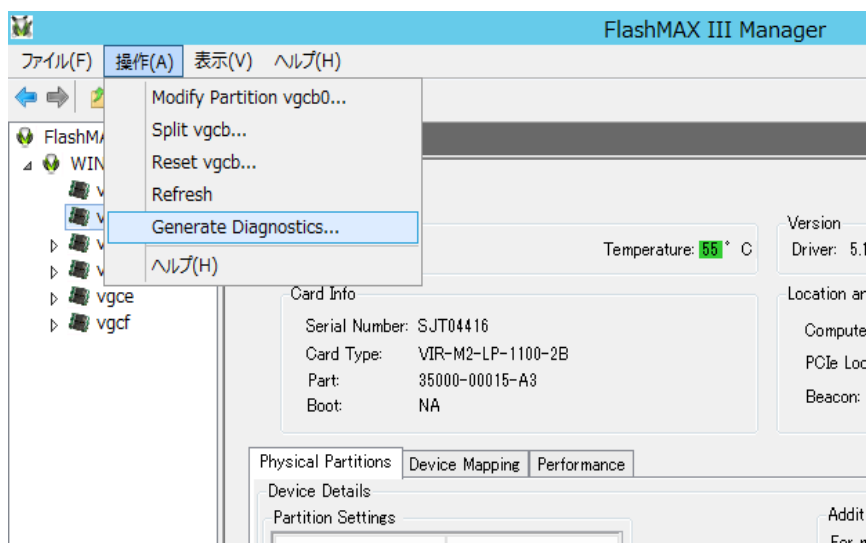
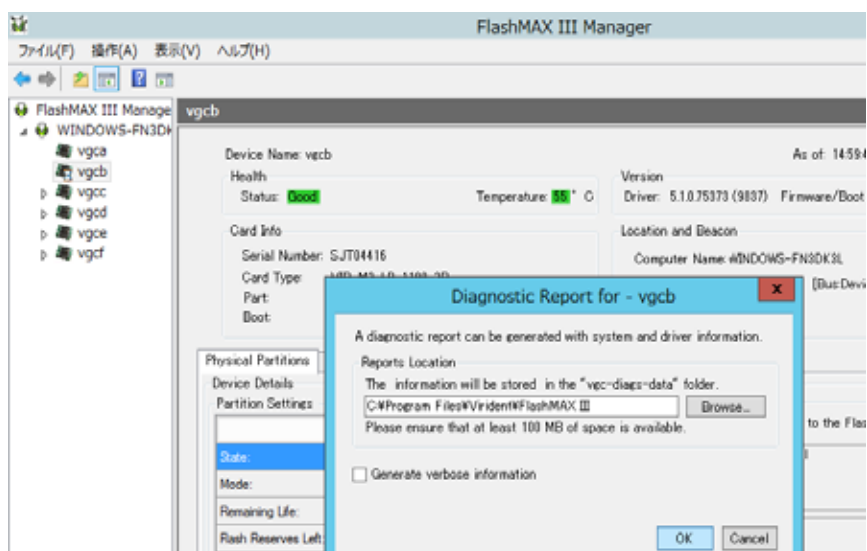
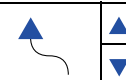
❑ Split vgcx

1 つの Flash ドライブを 2 つの物理的なパーティションに分割できますが、総書き換え容量も半分に分割され、片方のパーティションの総書き込み容量が枯渇した場合、もう片側のパーティションも使用できなくなってしまうためパーティション分割はソフトウェア分割又は LVM の使用願います。

❑ Reset vgcx

Flash ドライブを工場出荷時の状態に戻します。これは、Maximum Capacity モードによるローレベルフォーマットであるため OS で実行されるフォーマットとは異なります。

(1) メニューバーの「操作 (A)」-「Reset vgcb...」をクリックします。

(2) 「OK」ボタンをクリックするとフォーマットを実行します。

❑ Generate Diagnostics

障害発生時の解析に必要なサポート情報（ログファイル、システム構成、ドライブ構成、ドライブ・メタデータ）を vgc.diags.tar.gz という名前で保存します。Flash ドライブで不具合が発生した直後に実行することを推奨します。保存されたデータは保守員に提示願います。

(1) FlashMAX III Manager を起動し、メニューバーの「操作 (A)」－「Generate Diagnostics」をクリックします。

(2) 保存場所を確認し「OK」ボタンをクリックします。

Flash ドライブ ユーティリティ (RHEL6.5 編)

Flash ドライブの、ユーティリティについて説明します。

❑ vgc-monitor

Flash ドライブのステータスを確認するためのメインコマンドになります。

このコマンドをパラメータなしで実行すると、サーバに搭載されているすべての Flash ドライブのリストを出力します。

Command :
 # vgc-monitor -d ＜ Driver name ＞
 ※vgcx (x) 番号は vgc-monitor コマンドで確認します。

入力例 :/dev/vgca の Flash ドライブのステータスを確認する場合
 # vgc-monitor -d /dev/vgca

vgc-monitor -d 出力例

```
[root@spa05 ~ ]# vgc-monitor -d /dev/vgca
vgc-monitor x.x(xxxxx.xx)
Driver Uptime:xx:xx
Card Name        Num Partitions        Card Type              Status
vgca              1                     HIT-MX-LP-XXXX-XX      Good

    Serial Number   : xxxxxxxx
    Card Info       : Part:SJTxxxxx
                      Rev : FlashMAX xxxxx,x8 Gen2
Temperature         : xxC(Safe)
Temp Throttle       : Inactive
Card State Details  : Normal
Action Required     : None

   Partition            Usable Capacity     RAID
     vgca0               xxxxxGB             enabled
   Mode                          : maxcapacity
   Total Flash Bytes             : xxxxxxxxxxxxxx (xx.xxTB) (reads)
                                   xxxxxxxxxxxxxx (xx.xxTB) (writes)
   Remaining Life                : xx.xx%
   Partition State               : READY
   Flash Reserves Left           : xx.xx%
```

❑ vgc-diags

障害発生時の解析に必要なサポート情報（ログファイル、システム構成、ドライブ構成、ドライブ・メタデータ）を vgc.diags.tar.gz という名前で保存します。Flash ドライブで不具合が発生した直後に vgc-diags コマンドを実行することを推奨します。保存されたデータは保守員に提示願います。

Command :
vgc-diags ＜ drive-name ＞

入力例 : すべての Flash ドライブのログ情報を取得する場合
vgc-diags
入力例 :/dev/vgcb のみのログ情報を取得する場合
vgc-diags /dev/vgcb

❑ vgc-beacon

1 台のサーバに複数枚の Flash ドライブを搭載時において OS から確認されるデバイス名 (/dev/vgcx)vgcx と本装置を紐付ける事を容易にする為に、PCI ブラケット部の LED を全点灯させる事によりカードの特定が可能です。

Command :
vgc-beacon -a ＜ domain:bus:dev.fn ＞ -b ＜ 1 or 0 ＞
vgc-beacon -d ＜ drive name ＞ -b ＜ 1 or 0 ＞

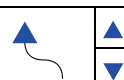
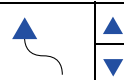
入力例 :/dev/vgca の LED を点灯する場合
vgc-beacon -d /dev/vgca -b 1

❑ vgc-config

新規に Flash ドライブをご購入した場合やユーザデータをクリアする際にはこのコマンドでフォーマットを行います。このフォーマットは、Flash ドライブのローレベルフォーマットであり、OS で実行されるフォーマットとは異なります。

フォーマットには ”Maximum Capacity モード ” と ”Maximum Performance モード ” の 2 種類のモードが用意されております。書き込みが集中するようなアプリケーションを使用する場合には ”Maximum Performance モード ” の設定が有効です。Maximum Performance モードは、ユーザ容量を 15%犠牲にすることで Maximum Capacity モードと比較してランダム書き込み性能が約 2 倍程度向上します。(ただし、読み込み性能とシーケンシャル書き込み性能は、モード間で違いはありません。) 容量にゆとりがある場合には、Maximum Performance モードを推奨します。

Command :
vgc-config -d ＜ drive name ＞ -m ＜ maxcapacity or maxperformance ＞ -n 1

入力例：Maximum Capacity モードによるフォーマット
vgc-config -d /dev/vgcx -m maxcapacity -n 1
※vgcx (x) 番号は vgc-monitor コマンドで確認します。

入力例：Maximum Performance モードによるフォーマット
 # vgc-config -d /dev/vgcx -m maxperformance -n 1
 ※vgcx (x) 番号は vgc-monitor コマンドで確認します。

(2) 下記のメッセージが表示されるので、 ” yes ” を入力しエンターキーを押します。
***WARNING:this operation will erase ALL data on drive,type<yes>to continue:

(3) 下記のメッセージが表示されます。
Formatting drive. Please wait...

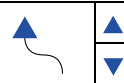
(4) 上記のメッセージが消えてから約１５分後にフォーマットは終了致します。
15 分以上待ってから次の手順へお進みください。

(5) ファイルシステム作成
mkfs コマンドを使用してファイルシステムを作成します。
入力例 :mkfs -t ext4 -J size=400 /dev/vgcx0
※vgcx0 (x) 番号は vgc-monitor コマンドで確認します。

補足

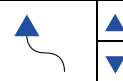
フォーマット実施時に Flash ドライブが、マウントされていると
フォーマットできません。

制限

フォーマット中は期待する IO 性能を得ることができません。
フォーマットを実行してから約 15 分間は電源を入れた状態を保持してください。
(フォーマット途中で電源 OFF しても問題ありませんが、電源 ON 後、
再びフォーマットを再開します。)

仕様

この章では、Flash ドライブの各種仕様について説明します。

基本仕様

<table>
<tr><th>項目</th><th colspan="3">仕様</th></tr>
<tr><td>品名</td><td>HGST 1.1TB
PCIe Flash ドライブ</td><td>HGST 2.2TB
PCIe Flash ドライブ</td><td>HGST 4.8TB
PCIe Flash ドライブ</td></tr>
<tr><td>Capacity</td><td>1.1TB</td><td>2.2TB</td><td>4.8TB</td></tr>
<tr><td>NAND Type</td><td colspan="3">Multi Level cell(MLC)</td></tr>
<tr><td>Read Bandwidth(64KB)</td><td colspan="2">2.8GB/s</td><td>2.6GB/s</td></tr>
<tr><td>Write Bandwidth(64KB)</td><td colspan="2">1.2GB/s</td><td>700MB/s</td></tr>
<tr><td>Read Access Latency</td><td colspan="2">120μs</td><td>78μs</td></tr>
<tr><td>Write Access Latency</td><td colspan="2">20μs</td><td>18μs</td></tr>
<tr><td>Endurance</td><td>4PB</td><td>8PB</td><td>30PB</td></tr>
<tr><td>インタフェース仕様</td><td colspan="3">PCI-Express Gen2 x8</td></tr>
<tr><td>寸法</td><td colspan="3">H: 18.1mm × L: 167.5mm × W: 68.9mm (Bracket 除く)</td></tr>
<tr><td>重量</td><td colspan="2">0.22kg</td><td>0.18kg</td></tr>
<tr><td>使用温度</td><td colspan="3">0 ～ 55 ℃</td></tr>
<tr><td>使用湿度</td><td colspan="3">5 ～ 95%Rh</td></tr>
<tr><td>電源</td><td colspan="3">12V</td></tr>
<tr><td>消費電力</td><td colspan="2">25W</td><td>26W</td></tr>
</table>

HGST PCIe Flash ドライブ (FlashMAX) 取扱説明書

初版　2014 年 9 月

株式会社　日立製作所
IT プラットフォーム事業本部
〒 259-1392　神奈川県秦野市堀山下 1 番地

http://www.hitachi.co.jp